

CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS SOBRE FIBRA DIETÉTICA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

Theoretical considerations on dietary fiber in ruminant

Anderson Rodrigues de Oliveira¹, Kárito Augusto Pereira¹, Jorge Fellipe Rodrigues da Costa Santos², Angelo Herbet Moreira Arcanjo¹, Loredanna Ramyla de Oliveira Rocha², Bruna Stefani de Araújo Melo², Thauanna Eulina Gomes da Cunha², Jhonny Jose de Souza²

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFVJM, Diamantina, MG.

andersonr.deoliveira@outlook.com

² Graduandos em Zootecnia, pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus de São Luís de Montes Belos, GO.

RESUMO

A fibra dietética, por sua importância e efetividade aos parâmetros nutricionais, desempenha singular função no metabolismo dos animais em especial, nos ruminantes. Esta entidade nutricional representa as frações do alimento que oferecem lenta degradabilidade pelos microrganismos ruminais podendo, em algumas situações, se apresentar como indigerível. As limitações encontradas pelas enzimas digestivas microbianas possuem alta correlação com o estado fenológico da forrageira, pois quanto maior o grau de lignificação da parede celular do volumoso menor o aproveitamento nutricional do alimento. Ratifica-se que mesmo havendo limitações nutritivas sob algumas circunstâncias de natureza fisiológica, a fração fibrosa possui a singular capacidade em promover o *status quo* do rúmen para o desenvolvimento da flora bacteriana autóctone. Deste modo, objetivou-se com esta revisão de literatura elucidar as definições dos diferentes tipos de fibras, seus constituintes e suas frações estruturais, as fontes para a alimentação animal, efetividade, influência no consumo e a sua potencial degradação no rúmen.

PALAVRAS-CHAVE: alimentação animal, ambiente ruminal, degradabilidade, efetividade, fibra dietética.

ABSTRACT

Dietary fiber, because of its importance and effectiveness to nutritional parameters, plays unique role in the metabolism of animals especially in ruminants. This nutritional entity are the food fractions offering slow degradability by rumen microorganisms could, in some situations, presenting itself as one indigestible. The limitations encountered by microbial digestive enzymes are highly correlated with the phenological state of forage, because the higher the degree of lignin of the cell wall bulky lower utilization of food. The nutritional limitations observed in some cases of physiological nature, the natural fiber descenderiam an ability to promote the status quo of the rumen to the development of the resident bacterial flora. Thus, the purpose of this review was to discuss the definitions of the different types of fibers, their constituents and their structural fractions, sources for animal feed, effectiveness, influence on consumption and its potential degradation in the rumen.

KEY WORDS: animal feed, rumen, degradability, effectiveness, dietary fiber.

INTRODUÇÃO

A fibra dietética, por sua importância e efetividade aos parâmetros nutricionais, desempenha singular função no metabolismo dos animais em especial, nos ruminantes. Mesmo havendo limitações nutritivas sob algumas circunstâncias de natureza fisiológica, a fração fibrosa possui a singular capacidade em promover o *status quo* do rúmen para o desenvolvimento da flora bacteriana autóctone. Diante desta importância, será apresentada uma breve conceituação da fração fibrosa que compõem alguns alimentos de uso zootécnico.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

DEFINIÇÕES DA FIBRA

A botânica define esta fração carboidrato como parte estrutural do componente vegetal que possui, primordialmente, a função de servir de sustentação à planta. A nutrição considera-a como um tipo de carboidrato, que não é digerida por enzimas de mamíferos sendo também importante para que o rúmen não entre em processo de atonia. Em relação à fibra, é importante lembrar que se trata de uma entidade nutricional que representa as partes lentamente digeríveis e indigeríveis do alimento e que ocupam espaço no trato gastrointestinal

dos animais, além de promover efeitos fisiológicos essenciais à saúde e produtividade animal (MALAFAIA *et al.*, 2011).

Gonçalves (2009) elucida que nos últimos 30 anos os nutricionistas passaram a analisar a fibra não mais pelo método da fibra bruta (sistema Weende), mas a utilizar os métodos de fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN), sistema Van Soest. Para expressar a concentração fibrosa, refletindo em uma melhor adequação ao balanceamento de rações, especialmente para os ruminantes. Portanto, a partição dos carboidratos em fibrosos (CF) e não fibrosos (CNF), fornece um melhor meio de separar os alimentos em frações que tem propriedades nutricionais distintas.

FRAÇÕES DA FIBRA

Os CNF são frações de polissacarídeos e açúcares simples, encontradas no conteúdo celular de volumosos, que possuem uma maior eficiência e rapidez na degradabilidade ruminal, tendo a pectina o componente da parede celular vegetal com maior relevância nos processos fermentativos do rúmen, uma vez que as enzimas digestivas dos mamíferos encontram dificuldades para a sua digestão.

A FDN representa uma fração fibrosa composta fundamentalmente por hemicelulose, celulose, lignina, proteína lignificada (proteína insolúvel) e sílica que são as cinzas insolúveis. O grau de lignificação é o fator que mais irá influenciar na sua degradabilidade. A hemicelulose e a celulose são digeridas exclusivamente pelos ruminantes, via associação simbiótica com microrganismos presentes em seu aparelho digestivo, apresentam baixas ou nenhuma digestibilidade para monogástricos.

A FDA dos alimentos compreende celulose e lignina como sendo componentes primários além de variáveis quantidades de cinzas e compostos nitrogenados. Como representantes destes compostos proteicos, o nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) é utilizado para definir a disponibilidade de proteína em alimentos tostados. O nitrogênio nestas frações tem baixa disponibilidade biológica e tende a ser recuperado na FDA (VAN SOEST, 1994).

FONTES DE FIBRAS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

De acordo com Mattos (2009), há dois tipos de fibras que são separadas de acordo com a sua efetividade em conjunto com a solubilidade. A fração que se torna solúvel em meio polar e que origina um substrato para a flora intestinal são, a saber; as pectinas, gomas, mucilagem, inulina e algumas hemiceluloses. A outra porção fibrosa que não é solúvel em água e que exerce efeito mecânico no trato gastrointestinal são as celuloses, ligninas e hemiceluloses. Ressalta-se que para os ruminantes, as duas frações são potencialmente primordiais ao seu metabolismo, tanto quanto fornecedoras de substrato para a flora autóctone ruminal, como também ativadora da peristaltose do aparelho digestório.

Gonsalves (2009) elucida que a efetividade da fibra vem sendo apreciada em estudos que envolvem os seus diferentes aspectos funcionais e, tentativas para incorporar estes conceitos na formulação de rações estão previamente já consolidados na nutrição de ruminantes.

EFETIVIDADE DAS FIBRAS

A fibra em detergente neutro fisicamente efetiva (FDN_{fe}) de um alimento corresponde aos parâmetros estritamente ligados à ação física de sua granulometria. Segundo Malafaia *et al.* (2011), esta fração se correlaciona com a correta estratificação da fase sólida no rúmen, a atividade de ruminação e a manutenção do pH ruminal. Já Silva e Neumann (2012) elucidam que a fração FDN efetiva (FDN_{fe}) se relaciona com as habilidades totais de um alimento em substituir a forragem na ração, de maneira que a quantidade de gordura no leite seja mantido. A esta manutenção nos parâmetros lipídicos do leite, se deve aos carboidratos solúveis que compõem esta fonte alimentar.

Ambos os fatores de efetividade para FDN podem variar de zero, quando um alimento não tem habilidade para manter o teor de gordura do leite e tão pouco promover a mastigação e, para valores maiores que um, quando um alimento mantém a porcentagem de gordura do leite e a efetiva atividade de mastigação.

INFLUÊNCIA NO CONSUMO

Segundo Mattos (2012) este componente estrutural da fração carboidrato, exerce controle sobre o consumo voluntário e na ingestão de nutrientes, além de estimular um ambiente ruminal favorável ao desenvolvimento da flora microbiana. Volumosos que contenham elevado percentual de FDN alteram negativamente o consumo de matéria seca (MS) total devido a uma maior dificuldade em reduzir o tamanho das partículas originadas de materiais ricos em fibra, juntamente com fatores que governam a regulação do consumo voluntário, entre eles a repleção rúmen-retículo (DULPHY *et al.*, 1980; ARRIGONI *et al.*, 2013).

A quantidade total de forragem em sua parte comestível disponível no organismo determina a eficácia da capacidade de pastejo, enquanto a qualidade da forragem determina sua efetividade na performance animal, sendo que a disponibilidade e consumo não sejam limitados (PAULINO *et al.*, 2012). Embora notoriamente a FDN de gramíneas tropicais seja mais elevada em concentração e, talvez, menos degradável em comparação às

forragens de clima temperado, estas características não devem ser tomadas como determinantes para o “julgamento” de fontes alimentares para bovinos nos trópicos (MUNIZ et al., 2012).

DEGRADABILIDADE DA FIBRA EM RUMINANTES

A fibra possui duas frações sendo uma indigerível e outra potencialmente degradada. O processo da degradabilidade no meio ruminal resulta em coprodutos como os ácidos graxos voláteis, sendo a principal fonte energética ao hospedeiro mais a produção de calor advinda do incremento calórico no processo metabólico fermentativo e gases provindos tanto da metanogênese, quanto a geração de gás carbônico provindos da ação microbiana ao substrato. Muitos fatores da dieta são importantes nesse aspecto como, FDN indigestível e a interação com o limite do consumo e taxa de fermentação de carboidratos rapidamente fermentáveis.

Segundo Mertens (2011), a digestão da fibra é o resultado da competição entre a taxa de passagem e taxas de degradação. A ingestão de partículas maiores provocará a sua prévia retenção no rúmen até que sejam efetivamente reduzidas por meio da ruminação do bolo alimentar, para posterior condução ao orifício retículo-omasal.

Outro imprescindível fator que compromete a degradação das fibras é a lignificação da parede celular vegetal tais como o grau de maturidade da planta, pois a degradabilidade da fibra é inversamente proporcional ao aumento no teor de lignina. Já que de acordo com Van Soest (1994), a lignina é geralmente aceita como a entidade primária responsável pela limitação da digestão das forragens, uma vez que este composto fenólico exerce influência direta no consumo voluntário, como resultado de sua insolubilidade em meios neutros, como o rúmen, e, de forma geral, em função de sua lenta utilização pelos microrganismos ruminais em comparação aos demais componentes dos alimentos (DETMANN, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fração fibrosa dos alimentos, especialmente os volumosos, contém nutrientes que só podem ser efetivamente aproveitados por animais que possuam intrínseca mutualidade com microrganismos que habitam o estômago de alguns animais. A exclusiva relação simbiótica que a evolução propiciou aos ruminantes permitiu que estes animais tornassem a alimentação fibrosa, o componente dietético de maior valor à sua sobrevivência. Portanto, mesmo diante de informações já disponibilizadas no campo científico é de suma importância a constante atualização dos estudos envolvendo alimentos fibrosos, uma vez que grandes amortizações dos custos produção poderão ser efetivamente reduzidas por meio da racionalização em sua aplicação e difusão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRIGONI, M. de B.; MARTINS, C. L.; SARTI, L. M. N.; et al. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Vet. e Zootec.**; 20(4): 539-551, dez, 2013.
- DETMANN, E. Fibra na nutrição de novilhas leiteiras *In*: PEREIRA, E. S. *et al. Novilhas leiteiras*. Fortaleza: Graphiti gráfica e editora ltda, 2010. cap. 8, p. 253-332.
- DULPHY, J.P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. Ingestive behavior and related activities in ruminants. *In*: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Eds). **Digestive physiology and metabolismo in ruminants**. Lancaster: MTP, 1980. p.103-122.
- GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. Fibra na alimentação de gado de leite. **Fontes De Fibra Não Forrageira**. Alimentos Para Gado de Leite. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009.
- MALAFIA, P.; BARBOSA, J. D.; TOKARNIA, C. H.; et al. Distúrbios comportamentais em ruminantes não associados a doenças: origem, significado e importância. **Pesq. Vet. Bras.** 31(9):781-790, setembro 2011.
- MATTOS, F. Quais são os tipos de fibras. **Saúde e Nutrição**. 2009. Disponível em: <http://fernandamattosnutri.blogspot.com.br/2009/04/o-que-sao-fibras-e-quais-sao-os-tipos.html>. Acesso em: set. 2015.
- MERTENS, D. O papel crucial da ingestão de fibras na alimentação de ruminantes e rentabilidade de produtores. Degradação da fibra. Simpósio. 2011. Disponível em: <http://pt.engormix.com/MA-pecuaria-leite/noticias/papel-crucial-ingestao-fibras-t17022/p0.htm>. Acesso em: set. 2015.
- MUNIZ, E. B.; MIZUBUTI, I. Y.; PEREIRA E. S.; et al. Cinética ruminal da fração fibrosa de volumosos para ruminantes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 604-610, jul-set, 2012.
- PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K. de; et al. Bovinocultura de Ciclo Curto em Pastagens. III Simpósio de Produção de Gado de Corte. 2012. Disponível em: http://www.simcorte.com/index/palestras/t_simcorte/12_mario_paulino.PDF. Acesso em: set. 2015.
- VAN SOEST P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2nd edn. Ithaca: **Cornell University Press**, 476p.
- Silva, M. R. H.; Neumann, M. Fibra efetiva e fibra fisicamente efetiva: conceitos e importância na nutrição de ruminantes. **FAZU em Revista**, Uberaba, n.9, p. 69-84, 2012.